

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-298875

(43)Date of publication of application : 18.11.1997

(51)Int.Cl.

H02M 3/28

(21)Application number : 08-131272

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 26.04.1996

(72)Inventor : ISHII SHINJI

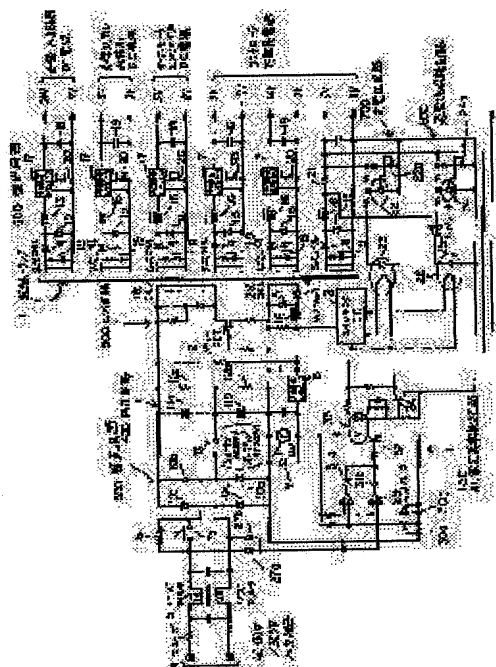
## (54) POWER SUPPLY FOR INDUSTRIAL ROBOT CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a power supply which can avoid dangerous operation of robot without increasing its size.

**SOLUTION:** In a power supply for industrial robot controller, when the primary power source (AC input voltage) is input and released, a plurality of DC output voltages can be output simultaneously and stopped by generating a plurality of DC output voltages from one AC input voltage using one insulated transformer 1.

Moreover, ac AC voltage fault detecting circuit 100 detects a failure that an AC input voltage exceeds the specified value and monitors at a time a plurality of DC output voltages to transmit the results of failure detection and monitoring to the industrial robot controller.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 9 8 8 7 5

(43) 公開日 平成9年 (1997) 11月18日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 M 3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 M 3/28

技術表示箇所

V

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 F D

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-131272

(22) 出願日 平成8年 (1996) 4月26日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 石井 眞二

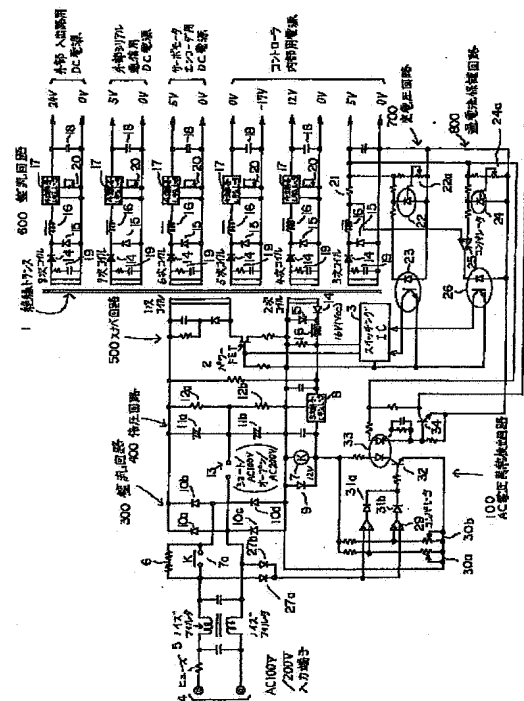
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54) 【発明の名称】 産業ロボット・コントローラ用電源装置

(57) 【要約】

【課題】 大型化させることなくロボットの危険動作を回避し得る産業ロボット・コントローラ用電源装置を提供する。

【解決手段】 産業ロボット・コントローラ用電源装置において、1つの絶縁トランス1を用いて1つの交流入力電圧から複数の直流出力電圧を生成することにより、1次電源 (交流入力電圧) を投入、解放した時に、複数の直流出力電圧を同時に出力、出力停止させること等ができるようにし、また、AC電圧異常検出回路100により、交流入力電圧が規定値を超えるという異常を検出し、さらに複数の直流出力電圧を一括して監視し、それら異常検出結果、監視結果を産業ロボット・コントローラに伝達する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 産業ロボット・コントローラ用電源装置において、

1つの絶縁トランスを用いて1つの交流入力電圧から複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、  
前記複数の直流出力電圧を一括して監視して、その監視結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路を備えた、  
ことを特徴とする産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項2】** 前記出力電圧監視回路は、前記複数の直流出力電圧の異常を一括して検出し、その検出結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達するように構成されていることを特徴とする請求項1記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項3】** 前記出力電圧監視回路は、直流出力電圧が規定値よりも低下する異常を一括して検出するように構成されていることを特徴とする請求項2記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項4】** 前記複数の直流出力電圧は、それぞれ出力短絡保護されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項5】** 前記交流入力電圧の異常を検出し、その検出結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する異常検出回路を有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項6】** 前記異常検出回路は、前記交流入力電圧が高電圧、または低電圧の規定値を超えるという異常を検出するように構成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項7】** 前記交流入力電圧が投入された際にリセット信号を前記産業ロボット・コントローラに送出する信号送出回路を有することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項8】** 前記交流入力電圧として100ボルト、または200ボルトの電圧を選択する選択回路を含んでいることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項9】** 前記生成回路は、スイッチング方式により前記複数の直流出力電圧を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1～8のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項10】** 前記生成回路は、フォワード・コンバータ方式により直流出力電圧を生成するように構成されていることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載の産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【請求項11】** 産業ロボット・コントローラ用電源装置において、

1つの絶縁トランスを用いて、スイッチング方式、及びフォワード・コンバータ方式により、1つの交流入力電圧からそれぞれ出力短絡保護された複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、

前記交流入力電圧として100ボルト、または200ボルトの電圧を選択する選択回路と、

前記交流入力電圧が投入された際にリセット信号を前記産業ロボット・コントローラに送出する信号送出回路と、

前記交流入力電圧が高電圧、または低電圧の規定値を超えるという異常を検出する異常検出回路と、

前記複数の直流出力電圧が規定値よりも低下するか否かを一括して監視し、その監視結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路と、  
を備えたことを特徴とする産業ロボット・コントローラ用電源装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、電源装置に関し、特に産業用ロボット・コントローラに好適な電源装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 産業用ロボット・コントローラは、外部入力回路、外部出力回路、外部シリアル通信回路、サーボモータエンコーダ回路、コントロール回路（論理回路）等の各種回路により構成されているが、これら回路を駆動するための直流電源としては、従来、（各回路に対応する）短絡保護付の複数の定電圧電源を用意し、これらを組み合わせてコントローラの各回路に必要な電源を供給していた。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかし、各定電圧電源は、電源投入時、電源解放時の電圧変化の時定数が異なっており、このため1次電源（商用の交流電源）が停電した場合など、各回路における直流電圧変化を同期して制御することができず、産業用ロボットが制御不能となり、危険動作する可能性があった。また、この危険性を回避するためには電源シーケンス回路を付加して、回路規模を大きくする必要があった。また、複数の定電圧電源のうちの1つに異常が発生しただけで、コントローラは原因不明で全体として停止するか、或いは異常動作を行う危険性があった。さらに、電源投入時にコントローラの各回路を同期してリセットを制御することができず、これを解決するためには、各回路別に電源監視回路を設ける必要があり、コントローラの回路が複雑になる。また、1次電源（商用の交流電源）の電圧が規定値を超えて変動した場合の保護回路が無く、このような異常電圧に対する回路の損傷が大きくなっていた。また、

これに対処するたための回路は、大規模となってしまう。そこで、本発明の目的は、大型化させることなくロボットの危険動作を回避し得る産業ロボット・コントローラ用電源装置を提供することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、産業ロボット・コントローラ用電源装置において、1つの絶縁トランスを用いて1つの交流入力電圧から複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、前記複数の直流出力電圧を一括して監視して、その監視結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路を備えている。

【0005】また、本発明は、産業ロボット・コントローラ用電源装置において、1つの絶縁トランスを用いて、スイッチング方式、及びフォワード・コンバータ方式により、1つの交流入力電圧からそれぞれ出力短絡保護された複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、前記交流入力電圧として100ボルト、または200ボルトの電圧を選択する選択回路と、前記交流入力電圧が投入された際にリセット信号を前記産業ロボット・コントローラに送出する信号送出回路と、前記交流入力電圧が高電圧、または低電圧の規定値を超えるという異常を検出する異常検出回路と、前記複数の直流出力電圧が規定値よりも低下するかどうかを一括して監視し、その監視結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路とを備えている。

【0006】本発明によれば、産業ロボット・コントローラ用電源装置において、1つの絶縁トランスを用いて1つの交流入力電圧から複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、前記複数の直流出力電圧を一括して監視して、その監視結果を前記産業ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路を備えているので、電源装置を大型化させなくても、1次電源（交流入力電圧）を投入、解放した時に、複数の直流出力電圧を同時に出力、出力停止させること等ができ、産業用ロボットの危険動作を回避することが可能となる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態例による産業ロボット・コントローラ用電源装置について説明する。図1、図2は、本形態例による産業ロボット・コントローラ用電源装置の構成を示す回路図である。この電源装置は、産業用ロボット・コントローラ（以下、コントローラという）の電源として使用されるものであり、図1に示したように、1つの絶縁トランス1を用いて、スイッチング方式、およびフォワード・コンバータ方式により、互いに絶縁された複数の直流出力（定電圧）を得ており、スイッチング素子としては、パワーFET2が用いられている。

【0008】また、出力電圧を定電圧に制御する制御素子としては、スイッチングIC3が使用されている。この

スイッチングIC3は、パワーFET2のスイッチング周期（発振周波数）を一定に制御すると共に、そのスイッチングの1周期に対するON時間の比率（デューティ・サイクル）制御、すなわちPWM（Pulse Width Modulation：パルス幅変調）制御を行うことにより、出力電圧を定電圧に制御するように構成されている。また、本電源装置に特有な回路としては、図1中のAC電圧異常検出回路100と、図2に示したDC電圧監視回路200を備えている。AC電圧異常検出回路100は、停電等による入力電圧（商用のAC100V、またはAC200V：）の異常を検出する回路である。また、DC電圧監視回路200は、DC出力電圧の低下を検出するDC電圧異常検出回路201と、コントローラ全体をリセットするリセット回路202とを有している。なお、これらAC電圧異常検出回路100、DC電圧監視回路200については、後で詳細に説明する。

【0009】図1のヒューズ4は、AC入力からDC出力までの間に起きる短絡により、本電源装置やコントローラが破壊等されて産業用ロボットが危険動作を行うのを防止するために設けられている。また、ノイズフィルタ5は、ACラインに現れる各種のノイズ（DC出力ラインからAC入力ラインに戻る入力帰還ノイズ等）を低減させると共に、これら入力ノイズの低減により出力ノイズをも低減させるものである。なお、本電源装置は、フォワード・コンバータ方式を採用しており、数10MHz以上の高周波ノイズが多いので、それほど大きなインダクタンスのコイルは必要なく、小型のノイズフィルタでよい。ノイズフィルタ5の後段には、ヒューズ付きの突入防止抵抗6が設けられている。この突入防止抵抗6は、この突入防止抵抗6と並列に配設されたリレー7の接点7a、3端子レギュレータ8、ダイオード9と共に、電源投入時における突入電流を制限するための突入防止回路を構成している。なお、ダイオード9は、リレー7にて発生されるノイズを低減するスナバ回路として機能する。

【0010】入力側の整流回路300は、ブリッジ・ダイオード10a～10dと平滑コンデンサ11a、11bから構成されている。なお、平滑コンデンサ11a、11bは、抵抗12a、12bと共に倍圧回路400としても機能しているが、この倍圧回路400は、電圧切替端子13をショートさせてAC100Vを入力した場合に働き、電圧切替端子13をオープンさせてAC200Vを入力した場合には働かないようになっている。換言すれば、AC100Vを入力した場合にも、AC200Vを入力した場合と同様の入力電圧を絶縁トランス1の1次コイルに印加することにより、絶縁トランス1の変換効率を上げるようにしている。絶縁トランス1の1次コイルの前には、ダイオード、抵抗、コンデンサからなるスナバ回路500が設けられ、パワーFET2がタ

ーンオフした瞬間の急激なソースドレイン間電圧の上昇を防ぎ、ソースドレイン間電圧が安全領域に入るようにすると同時に、外部に出る不要ノイズを低減させるようにしている。

【0011】2次側以降の各整流回路600は、それぞれ整流ダイオード14、フライホイールダイオード15、チョークコイル16を有しており、整流後のリップル電圧を小さくできるチョーク・インプット型の整流回路となっている。なお、フライホイールダイオード15は、パワーFET2がオフのときに導通し、チョークコイル15に残っていたエネルギーを出力側に送ることにより、出力電流を連続させる働きをする。各整流回路600により整流された非安定な電圧は、4次～8次側では、それぞれ4端子レギュレータ17により所望の安定的な一定電圧にされ、平滑コンデンサ18により平滑されて出力される。なお、各整流回路600の前段(8次側を除く)には、CRアブソーバ19がそれぞれ設けられ、これにより出力ラインのノイズ成分が除去される。また、各4端子レギュレータ17は、それぞれボリューム20により、出力電圧を微調整可能となっており、さらに過電流保護機能(出力の短絡に対する保護機能)を内蔵している。

【0012】2次側のDC出力(16V)は、スイッチングIC3の電源電圧(Vcc)として活用され、3次、4次、5次側のDC出力(それぞれ5V、12V、-12V)は産業用ロボット・コントローラ内部用(プロセッサと、その周辺回路用)のDC電源、6次側のDC出力(5V)はサーボモータのエンコーダ用DC電源、7次側のDC出力(5V)はシリアル通信回路用のDC電源、8次側のDC出力(24V)は入出力回路用のDC電源として活用される。3次側のチョークコイル16と平滑コンデンサ18の間には、電流検出抵抗21が設けられ、また、3次側には、定電圧回路700と過電流保護回路800が接続されている。

【0013】定電圧回路700は、可変シャント・レギュレータ22、フォトカプラ23、スイッチングIC3により構成されており、3次側の出力電圧をスイッチングIC3にフィードバックして2次～8次側の出力電圧が一定になるように制御する。また、過電流保護回路800は、可変シャント・レギュレータ24、コンパレータ25、フォトカプラ26、及びスイッチングIC3により構成されており、電流検出抵抗21、可変シャント・レギュレータ24、コンパレータ25により3次側の過電流を検出し、その検出結果をフォトカプラ26を介して電氣的に絶縁された状態でスイッチングIC3にフィードバックして、3次側出力の短絡保護を行う。

【0014】AC電圧異常検出回路100は、整流ダイオード27a、27b、高電圧コンパレータ28、低電圧コンパレータ29、ボリューム30a、30b、整流ダイオード31a、31b、トランジスタ32、フォト

サイリスタ・カプラ33、トランジスタ34を有している。高電圧コンパレータ28は、ボリューム30aにより任意に設定されたAC電圧異常を判定するための高電圧側のしきい値(電圧値)と入力電圧(1次電源電圧)を比較し、低電圧コンパレータ29は、ボリューム30bにより任意に設定されたAC電圧異常を判定するための低電圧側のしきい値(電圧値)と入力電圧(1次電源電圧)を比較し、それぞれ1次電源電圧の異常を検出する。その異常検出結果は、トランジスタ32、フォトサイリスタ・カプラ33、トランジスタ34を介して、AC電圧異常信号ACFAILとしてコントローラに伝達される。

【0015】図2に示したDC電圧監視回路200のDC電圧異常検出回路201は、4次側～8次側の各DC電源に接続されてDC電圧異常を検出するための電圧比較回路201aと、これらDC電源異常検出結果をコントローラに伝達するためのフォトカプラ35、抵抗36、ダイオード37をそれぞれ有しており、共用のトランジスタ38を介してDC電圧異常検出信号DCFAILをコントローラに出力する。4次側～8次側に接続された各電圧比較回路201aは、それぞれトランジスタ39とツェナーダイオード40を有している。

【0016】ただし4次側～8次側に対応する各ツェナーダイオード40のツェナー電圧は、それぞれ、4次側～8次側のDC出力電圧より少し低い値の11.6V、11.6V、4.6V、4.6V、2.3Vとなっている。そして、各トランジスタ39は、各DC出力電圧がツェナー電圧より下がった場合にオフすることにより、DC電圧異常を検出する。また、DC電圧監視回路200のリセット回路202は、3次側のDC電源に接続されたトランジスタ41を有している。なお、上記トランジスタ38、およびフォトカプラ35内のフォトトランジスタも3次側のDC電源に接続されている。

【0017】次に、本直流電源装置の動作を説明する。AC入力端子から1次電源電圧としてAC100VまたはAC200Vが入力されると、そのAC入力電圧は、ノイズフィルタ5によりノイズが除去され、整流回路300により整流され、パワーFET2のスイッチング動作によりパルス状の電圧として、絶縁トランス1の1次コイルに印加される。すると、2次～8次コイル側に同時に電圧が誘起される。

【0018】2次～8次コイル側に同時に誘起された各電圧は、CRアブソーバ19によりノイズが除去され、整流ダイオード14、チョークコイル16により整流される。そして、2次側と3次側を除く4次～8次コイル側においては、チョークコイル16にて整流されたDC電圧は、4端子レギュレータ17に入力されて確実に定電圧化され、平滑コンデンサ18により平滑されて、DC電源電圧としてコントローラに出力される。

【0019】2次コイル側においては、チョークコイル

10

20

30

40

50

16にて整流されたDC電圧(16V)は、スイッチングIC3に駆動電源(Vcc)として入力され、3端子レギュレータ8にも入力される。また、3次コイル側においては、チョークコイル16にて整流されたDC電圧は、電流検出抵抗21を介して平滑コンデンサ18に入力されることにより平滑されてDC電源電圧としてコントローラに出力されると共に、定電圧回路700および過電流保護回路800にも入力される。

【0020】電源が投入されると、3端子レギュレータ8によりリレー7が駆動されて突入防止抵抗6に並列に設けられた接点7aが閉じられて電流が流れる。この動作により、電源投入時の1次コイルへの突入電流が制限される。また、定電圧回路700では、フォトカプラ23からスイッチングIC3に伝達される電流は、可変シャント・レギュレータ22の出力電圧(基準電圧)と3次コイル側の出力電圧との差分電圧値に応じて変化する。すると、スイッチングIC3は、パワーFET2に対し、その電流変化に応じてPWM制御を行うことにより、2次～8次コイル側からのDC出力電圧が一定になるようにする。

【0021】また、過電流保護回路800では、可変シャント・レギュレータ24の出力電圧(基準電圧)と3次コイル側の出力電圧とをコンパレータ25により比較することにより過電流を検出してフォトカプラ26をオフし、このオフ信号に基づいてスイッチングIC3によるスイッチング制御を停止することにより、3次コイル側の出力短絡を保護する。なお、可変シャント・レギュレータ22、24の出力電圧(基準電圧)は、それぞれボリューム22a、24aにより調整することができる。

【0022】AC電圧異常検出回路100では、AC入力電圧は、整流ダイオード27a、27bにより整流されて高電圧コンパレータ28と低電圧コンパレータ29に入力される。そして、高電圧コンパレータ28、低電圧コンパレータ29は、この入力電圧(AC入力電圧)と設定された電圧値とを比較し、入力電圧(AC入力電圧)が設定電圧値を超えた場合に、それぞれ整流ダイオード31a、31bを介してHレベルの信号をトランジスタ32に入力してオンさせる。すると、このオン動作に連動してフォトサイリスタ・カプラ33、トランジスタ34が順次オンする。このオン動作により、トランジスタ34の出力信号であるAC電圧異常信号ACFAILは、HレベルからLレベルにドライブされてコントローラに伝達される。

【0023】また、DC電圧監視回路200のDC電圧異常検出回路201は、次のように動作する。すなわち、各電圧比較回路201aでは、入力されたDC電圧がツェナーダイオード40のツェナー電圧よりも低下すると、トランジスタ39はターンオフする。すると、こ

れに連動してフォトカプラ35もターンオフし、共用トランジスタ38は5Vにプルアップされて抵抗36、ダイオード37を介してベース電流が流れてターンオンする。すると、トランジスタ38の出力信号であるDC電圧異常信号DCFAILは、LレベルからHレベルにドライブされてコントローラに伝達される。すなわち、出力短絡等により4次～8次側のDC出力電圧のうち、いずれか1つでも規定値以下になると、その旨がコントローラに伝達される。

10 【0024】また、DC電圧監視回路200のリセット回路202では、1次電源が投入されると同時に、3次コイル側からのDV電圧(5V)が印加されてトランジスタ41がオンされる。すると、トランジスタ41の出力信号であるリセット信号RESETは、Lレベルにドライブされてコントローラに伝達される。なお、コントローラは、Lレベルのリセット信号RESETが入力されると、外部入出力部、サーボモータエンコーダ等のシステム全体を一斉にリセットして起動する。

20 【0025】このように、複数の定電圧回路を組合わせることなく、1つの絶縁トランスを用いて複数の直流出力を得ているため、複数の直流出力電圧を得るための電源装置を小型化することができ、また、1次電源を投入、解放した時に、複数の直流出力電圧は同時に出力、出力停止されるので、産業用ロボットの危険動作を回避することが可能となる。

#### 【0026】

30 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、産業用ロボット・コントローラ用電源装置において、1つの絶縁トランスを用いて1つの交流入力電圧から複数の直流出力電圧を生成する生成回路と、前記複数の直流出力電圧を一括して監視して、その監視結果を前記産業用ロボット・コントローラに伝達する出力電圧監視回路を備えているので、電源装置を大型化させなくても、1次電源(交流入力電圧)を投入、解放した時に、複数の直流出力電圧を同時に出力、出力停止させることが等ができ、産業用ロボットの危険動作を回避することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

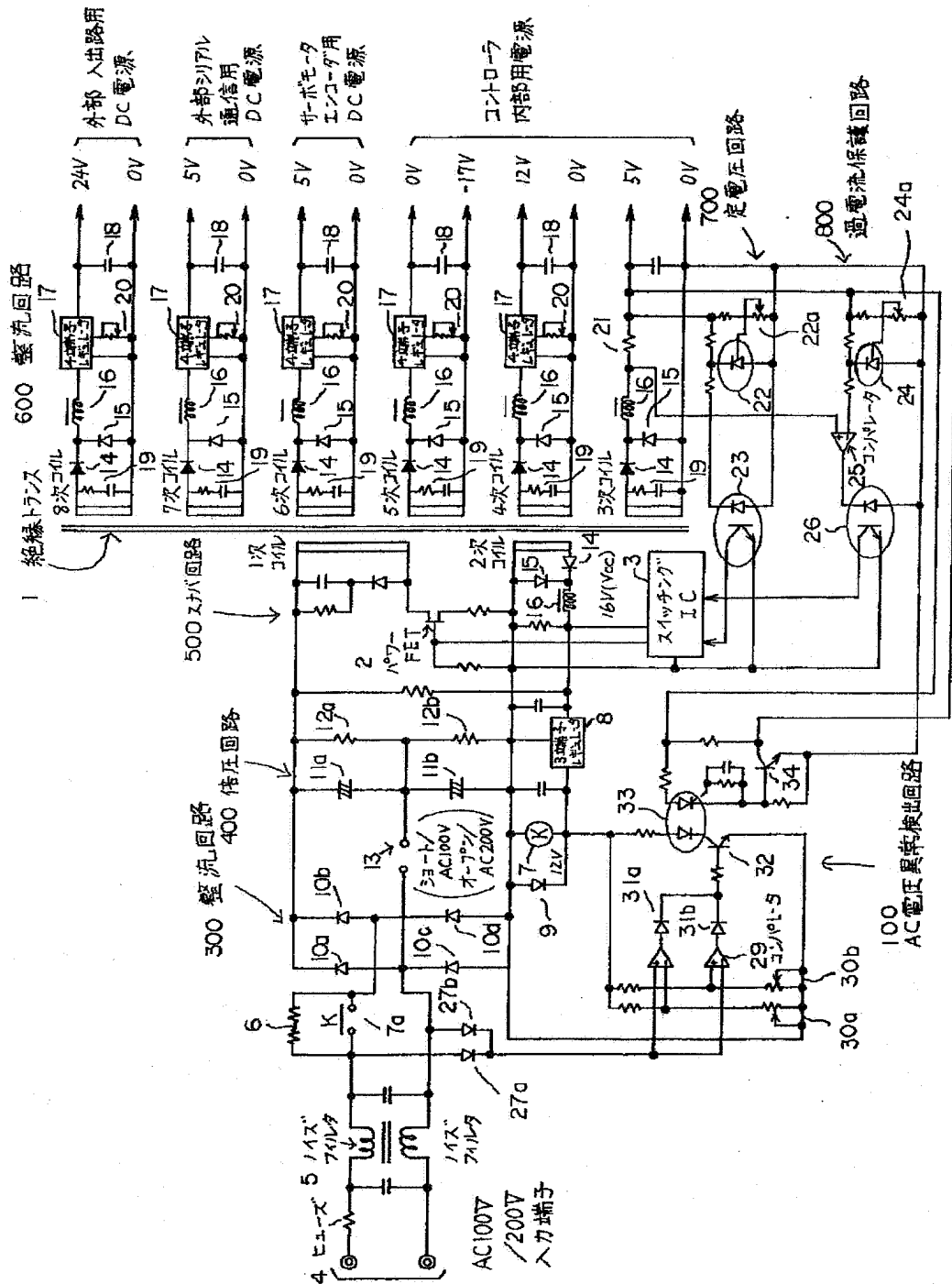
40 【図1】本発明の実施の形態例による産業用ロボット・コントローラ用電源装置の構成を示す回路図である。

【図2】図1の電源装置内のDC電圧監視回路を示す回路図である。

#### 【符号の説明】

1……絶縁トランス、2……パワーFET、3……スイッチングIC、13……電圧切替端子、100……AC電圧異常検出回路、200……DC電圧監視回路、201……DC電圧異常検出回路、201a……電圧比較回路、202……リセット回路。

【図1】



【図2】

